

# De zeehond terug op z'n bank; een haalbaarheidsstudie voor het Brielse Gat

S.M.J.M. Brasseur & P.J.H. Reijnders

IBN-rapport 208

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)  
Wageningen

922693

ISSN: 0928-6888  
1996

IBN-DLO  
Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek  
Afdeling B.A.  
Postbus 23  
6700 AA WAGENINGEN

IBN - DLO  
Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek  
Postbus 167  
1790 AD DEN BURG - TEXEL

IBN-RAPPORT **IT**

Project nr 3501612 is uitgevoerd door het Instituut voor Bos- en  
Natuuronderzoek, Afdeling Aquatische Ecologie in opdracht van de Stichting  
Ornithologisch Station Voorne. Het onderzoek was mede mogelijk gemaakt door:

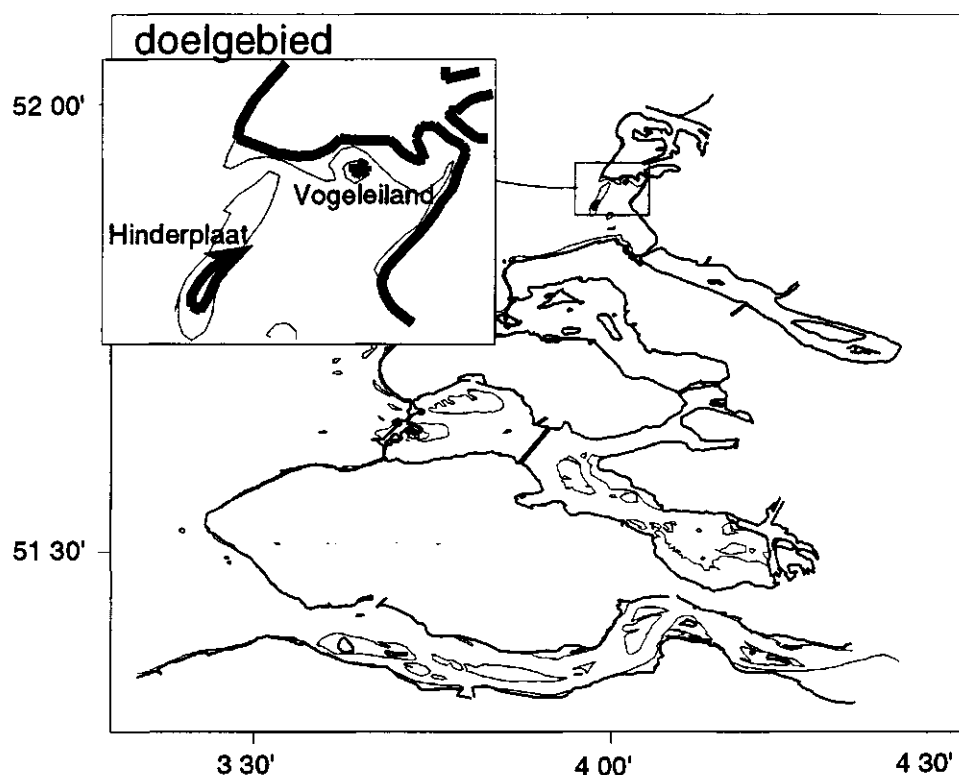
ARCO Chemie Nederland, Ltd  
Elf Atochem B.V./Elf Atochem Rotterdam B.V.  
Europees Massagoed-Overslagbedrijf (EMO) B.V.  
Kemira Agro Pernis B.V.  
Maasvlakte Olie Terminal C.V.  
Stichting Ornithologisch Station Voorne.

**INHOUDSOPGAVE:**

<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>DEEL 1: GESCHIKTHEID VAN HET GEBIED</b>	<b>7</b>
1 GEOMORFOLOGIE	7
1.1 Brielse Gat	7
1.2 Deltagebied	8
2 VOEDSELBESCHIKBAARHEID	9
2.1 Biomassa en soortensamenstelling	9
2.2 Vergelijking van het Deltagebied met de Waddenzee	10
2.3 Brielse Gat	11
3 WATERVERONTREINIGING	11
4 VERSTORING	13
4.1 Brielse Gat	13
5 FUIKENVISSERIJ	14
6 AANTALLEN ZEEHONDEN	15
6.1 Brielse Gat	15
6.2 Deltagebied	15
6.3 Nauwkeurigheid van de tellingen	16
7 BELEID	17
8 CONCLUSIE	17
<b>DEEL 2: PLAN VAN AANPAK</b>	<b>19</b>
9 UITBREIDING VAN DE POPULATIE EEN ACTIEVE OF PASSIEVE AANPAK	19
9.1 Passieve aanpak: een natuurlijke aanwas	20
9.2 Actieve aanpak: het uitzetten van dieren	20
10 SCENARIO I: NATUURLIJKE AANWAS	21
10.1. Inrichting van het gebied: op basis van habitateisen	22
10.2. Monitoring van de veranderingen in de huidige zeehondengroep	22
11 SCENARIO II: UITZETTEN VAN ZEEHONDEN	24
11.1 Inrichting van het gebied: op basis van habitateisen	24
11.2 Vrijlating en monitoring van een nieuwe zeehondengroep	25
12 ONDERZOEK NAAR FOERAGEERGEDRAG EN VOEDSELBESCHIKBAARHEID	26
<b>ALGEMENE CONCLUSIE</b>	<b>28</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>29</b>

## INLEIDING

Op basis van afschotgegevens voor de Zeeuwse en Zuidhollandse wateren werd berekend dat er rond 1900 tussen 6000 en 12000 dieren in het gebied hebben geleefd (Reijnders 1994). De eerste schattingen van de zeehondenpopulatie op basis van tellingen in het Deltagebied dateren van de jaren dertig. De populatie werd toen geschat op minimaal 1300 dieren (Havinga 1933). Historisch gezien was het Deltagebied naast de Waddenzee dus een belangrijk gebied voor de gewone zeehond in Nederland. De populatie daalde daarna als gevolg van de zware jachtdruk. Er werden in het begin van de jaren zestig nog slechts  $\pm 300$  dieren geteld (Reijnders 1985a). De zeehondenstand nam nog verder af door het verlaagde geboortecijfer, veroorzaakt door hoge gehalten aan organochloorverbindingen in het water, en daarmee in het voedsel van de dieren. Tenslotte zorgden de Deltawerken voor verstoring en ingrijpende veranderingen in het leefgebied van de resterende zeehonden, en rond 1981 werden nog maar 16 zeehonden geteld (Reijnders 1985a; Mees & Reijnders 1994).



Figuur 1. Deltagebied met het doelgebied: het Brielse Gat

Nu, tien jaar na de beëindiging van de Deltawerken (1986) en dertig jaar na het stopzetten van de jacht (1961) blijft natuurlijke groei

en daarmee de terugkeer naar een levenskrachtige populatie zeehonden nog uit (Reijnders 1994). Waarschijnlijk hebben alleen de uitzetting van gerevalideerde zeehonden en de geringe emigratie uit andere gebieden (de Waddenzee en Groot-Brittannië) de totale verdwijning van zeehonden uit het gebied voorkomen. Hoewel er grote veranderingen in het gebied zijn opgetreden en een volledig herstel van de populatie niet verwacht kan worden, zijn een groot aantal locaties binnen het Deltagebied nog uitermate geschikt om een "nieuwe" populatie te herbergen. Dit blijkt uit de huidige verspreiding van een dertigtal zeehonden in met name de Oosterschelde, de Westerschelde, en delen van de Voordelta.

Ten zuiden van de Maasvlakte is in de afgelopen jaren een natuurgebied ontstaan, het Brielse Gat (Fig. 1), dat mede door de inzet van de stuurgroep Voordelta beschermd wordt. Dit gebied wordt vooral de laatste jaren geregeld bezocht door enkele zeehonden. Stichting Ornithologisch Station Voorne zet zich in om een grotere kolonie zeehonden in het Brielse Gat te krijgen. In dit rapport wordt in het eerste deel de potentiële geschiktheid van dat gebied als zeehondenbiotoop beschreven. In het tweede deel van dit rapport zal worden besproken hoe de ontwikkeling van een eventuele kolonie in het Brielse Gat gestimuleerd zou kunnen worden en hoe monitoring van de ontwikkeling ervan opgezet zou moeten worden.

Gezien de grote veranderingen in het gebied en de tijd die verstreken is sinds er grote kolonies in dit gebied waren, moet de essentiële vraag beantwoord worden of er nu nog aan de habitateisen van zeehonden wordt voldaan. Hoewel de huidige kennis van deze eisen niet volledig is, kan een indicatie worden verkregen door vergelijking met het Waddengebied en de ervaring die is opgedaan in dit gebied. De volgende criteria zijn op basis van de beschikbare informatie onderzocht: geomorfologie, voedselbeschikbaarheid, vervuiling, verstoring (beroepsmatige en recreatieve), fuikenvisserij (in verband met verdrinking), aanwezigheid van zeehonden en relevant beleid. Hierbij wordt er rekening mee gehouden dat er een zekere uitwisseling zal zijn tussen de verschillende gebieden in de Delta. Daarom worden ook de andere gebieden in het Deltagebied in deze evaluatie betrokken.

## DEEL 1: GESCHIKTHEID VAN HET GEBIED

### 1 GEOMORFOLOGIE

Op basis van de huidige kennis van gewone zeehonden kan alleen een beschrijving gegeven worden van de eisen die de dieren stellen aan de zogenaamde haul-out plekken, plekken waar de zeehonden regelmatig aan land komen. Deze worden vooral van belang geacht tijdens de voortplantings-, de zoog- en de verharingsperiode (Reijnders 1981; Brasseur & Reijnders 1994). Recent onderzoek wijst uit dat ook buiten deze perioden de mogelijkheid tot haul-out voor zeehonden belangrijk is (Brasseur *et al.* 1996). In getijdengebieden zoals de Waddenzee worden hiervoor vooral de zandbanken gebruikt, die tijdens laagwater droogvallen. De keuze voor tijdelijk droogvallende banken boven permanent droge gebieden lijkt door verstoring bepaald te zijn, aangezien in gebieden met minder verstoring de zeehonden ook op de permanent droogvallende plekken liggen (Brasseur & Reijnders 1994).

In de Waddenzee blijkt dat niet alle droogvallende zandbanken in aanmerking komen voor haul-out en het aantal geschikte haul-out plekken mogelijk beperkt is. Dit blijkt uit het feit dat ondanks de toename van het aantal zeehonden tussen 1978 en 1995 van  $\pm 500$  naar  $\pm 1400$ , het aantal ligplaatsen nauwelijks is veranderd (Reijnders & Brasseur, in prep.). Er zijn aanwijzingen dat vooral de hogere zandbanken gebruikt worden die een langere tijd droogvallen, en bovendien aan diep water liggen zodat ze gedurende de droogvaltijd goed bereikbaar zijn. Omdat niet op alle zeehondenligplaatsen jongen geboren worden, mag worden geconcludeerd dat aan de ligplaatsen gebruikt voor werpen en zogen, nog specifiekere eisen worden gesteld. Mogelijk speelt exponentie ten opzichte van de heersende windrichting en alternatieve ligplaatsen, vlakbij, een rol.

#### 1.1 Brielse Gat

Het Brielse Gat is een kleine baai ten zuiden van de Maasvlakte. Door natuurbouw is slechts voor een klein gedeelte het verlies aan areaal (met name de voormalige Beer) gecompenseerd. Het recent opgespoten "Vogeleiland" blijkt goede haul-out mogelijkheden te bieden voor de reeds aanwezige zeehonden. Daarnaast wordt de Hinderplaat, die gemiddeld per laagwaterperiode meer dan tien uur droogvalt, ook regelmatig als ligplaats gebruikt door zeehonden. Er worden in de komende jaren geen grote natuurlijke veranderingen verwacht in de geomorfologie van de platen. De geulen worden echter door het verstoorde evenwicht tussen getijdevolume en geulafmeting minder diep (Anonymus 1993). Wanneer dit niet de bereikbaarheid van de ligplaatsen voor de zeehonden aantast, kan het gebied, in geomorfologische opzicht, ook voor meer zeehonden geschikt zijn. In

principe zouden ook de stranden aan de vaste wal ten noorden van de Hinderplaat geschikte haul-out plekken kunnen vormen, als ook aan andere habitateisen wordt voldaan, met name rust.

De mogelijke uitbreiding van de Maasvlakte zou een verruiming van het potentiële leefgebied van de dieren kunnen betekenen, wanneer er nieuwe haul-out mogelijkheden bijkomen door bijvoorbeeld gerichte opspuiting. Of ze werkelijk worden benut, hangt uiteraard af van al eerder genoemde omgevingsfactoren.

## **1.2 Deltagebied**

De huidige verspreiding van zeehonden in de Oosterschelde, de Westerschelde en op de platen in de rest van de Voordelta geeft aan dat ook deze gebieden in principe voor haul-out geschikt zijn. Maar ook in de Voordelta, net als in het Brielse Gat, worden de banken afgevlakt door de veranderde stroming (Craeymeersch *et al.* 1990b) waardoor de geulen om de banken ondieper worden en ze vanuit het water niet meer zo goed bereikbaar zullen zijn.

### *Oosterschelde*

Veel platen in de Oosterschelde voldoen in geomorfologisch opzicht aan de habitateisen van de zeehonden. De huidige groep zeehonden maakt vooral gebruik van de platen tussen de Roggenplaathaven en de Roggenplaat, in het westen van het gebied, enkelingen worden in het oostelijk gedeelte waargenomen.

### *Westerschelde*

De meeste dieren in de Westerschelde worden waargenomen rond de Platen van Valkenisse. Geschikte plekken zijn echter in het hele estuarium te vinden, zo blijkt ook uit de waarnemingen van zeehonden in andere delen van de Westerschelde. Met name de Hoge Platen zouden door hun hoogte een gunstige haul-out plek voor zeehonden zijn. Mogelijk wordt door baggerwerkzaamheden in de vaargeul de geomorfologie van de platen veranderd.

### *Voordelta*

Veel van de kleine platen in de Voordelta lijken niet hoog genoeg om voor zeehonden als ligplaats in aanmerking te komen. Op basis van de lodingskaarten lijken een aantal platen de goede eigenschappen (hoogte en steilte) te hebben. Daartoe behoren onder andere: de Rassen tegenover Westkapelle, de plaat aan de Onrust tegenover de oude monding van het Veerse Meer, de Hompels aan de Oude Roompot, de Bollen van het Nieuwe Zand bij de Banjaard, het westen van de Middelpaalt bij de ingang van de Grevelingen en tenslotte de noordkant van de Aardappelbult tegen het strand. Vooral de verdere ontwikkeling van de platen ten westen van Goeree (Aardappelbult) zou als potentiële aanvulling kunnen dienen voor ligplaatsen van dieren in het Brielse Gat.

---

Deze plekken zijn echter vrij geëxponeerd en daardoor waarschijnlijk minder geschikt als bank voor voortplanting, zogen en verharing.

## 2 VOEDSELBESCHIKBAARHEID

Hoewel bij de huidige populatiegrootte in de Nederlandse kustwateren in het algemeen tekorten aan vis of ander voedsel (zoals garnalen en krabben) geen rol zullen spelen, wordt de lokale voedselbeschikbaarheid als onderdeel van de habitateisen besproken.

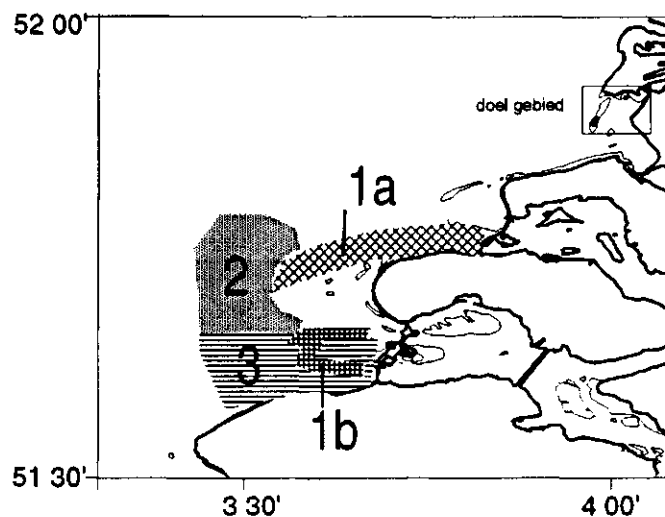
Voorzover bekend voeden de gewone zeehonden zich in het algemeen met meer bodemgebonden (demersale) vis. De gewone zeehond is in zekere mate een opportunist en geen specialist zoals soms gesuggereerd wordt. Uit de huidige kennis van de voedselstrategie van gewone zeehonden blijkt dat er grote variatie bestaat zowel op het gebied van ruimtelijk als temporeel foerageergedrag. Sommige dieren lijken te foerageren in gebieden op meer dan 20 km van hun haul-out plek (Härkönen 1987; Bjørge *et al.* 1995), terwijl andere waarnemingen juist op een zeer lokaal foerageergedrag duiden (Härkönen 1987; Thompson & Miller 1990; Thompson *et al.* 1991). Dit maakt het moeilijk te voorspellen of een gebied qua voedselaanbod voor zeehonden geschikt is, en om de draagkracht ervan te bepalen.

Door de grote variatie in dieet en daardoor de voedingswaarde, kan de behoefte van de zeehonden niet in absolute hoeveelheden uitgedrukt worden. Volwassen dieren in gevangenschap hebben een goede conditie en reproduceren als ze gemiddeld 3-4 kg vis per dag (makreel of haring) krijgen. Die hoeveelheid varieert in de seizoenen en is bovendien ook afhankelijk van voedingswaarde. Bijvoorbeeld dieren die platvis eten (3-4% vet) hebben bijna twee keer zoveel in gewicht nodig per dag als bij een dieet van haring of makreel (8-10% vet).

### 2.1 Biomassa en soortensamenstelling

Een gedetailleerd onderzoek in de Voordelta van de Grevelingen en Oosterschelde (Craeymeersch *et al.* 1990a) laat zien dat vooral de Voordelta van de Grevelingen (gebied 1a), en het noorden van de Voordelta van de Oosterschelde (gebied 1b) erg rijk zijn zowel in aantal soorten als in biomassa (Fig. 2). In de biomassa van de totale vangst, in het hele gebied overheersen de platvissen (24% en 7% in respectievelijk gebied 1 en 3) als vissoort, terwijl de zeesterren verreweg het belangrijkste zijn (tussen 87% en 25% in respectievelijk gebied 1 en 3).





**Figuur 2** Gebiedsindeling naar macrobentos dichtheden en biomassa (Craeymeersch *et al.* 1990). Zie tekst voor uitleg.

Biomassagegevens van de bodemdieren geven een vrijwel gelijk beeld; dezelfde gebieden worden als rijk c.q. minder rijk aangemerkt. De bodembiomassa in het Brielse Gat wordt als gemiddeld aangemerkt, net als gebied 2 in het onderzoek van Craeymeersch *et al.* (1991a; Anonymus 1993).

## 2.2 Vergelijking van het Deltagebied met de Waddenzee

Er zijn te weinig adequate gegevens over de hoeveelheid vis en de verspreiding ervan in het Deltagebied en Waddenzee om concrete uitspraken te doen over de beschikbaarheid ervan voor zeehonden. Daardoor is niet goed aan te geven hoeveel zeehonden er in een bepaald gebied kunnen leven als ze daar hun prooi vandaan moeten halen. Met name over het doelgebied zijn geen gegevens (anders dan anekdotische) beschikbaar. Algemene trends in het Deltagebied zijn daling van de commerciële platvissoorten sinds de beginjaren tachtig, terwijl er een stijging geconstateerd wordt van meer pelagische soorten als de dwergtong, de kleine pieterman en poon in de kustzones (Van Leeuwen *et al.* 1994). Hoewel niet overduidelijk, lijken de Ooster- en Westerschelde over het algemeen lagere dichtheden vis te hebben dan de Waddenzee. Het aangrenzende gebied, Voordelta en Noordzee lijkt rijker of vergelijkbaar met de Waddenzee en de daaraan grenzende Noordzee (Van Leeuwen *et al.* 1994).

### 2.3 Brielse Gat

Over het Brielse Gat, en ruimer gezien de Haringvliet Voordelta, zijn geen gedetailleerde gegevens van de visstand bekend. Het heeft een brak karakter en er zullen daarom soorten voorkomen die in de rest van de Voordelta niet voorkomen. Delen van het gebied hebben wat de meio- en macrobentos betreft een sterk verarmde fauna. Wat dit voor gevolg heeft voor de hyperbenthos (waaronder vis) is niet duidelijk (Craeymeersch *et al.* 1991b).

## 3 WATERVERONTREINIGING

Waterverontreiniging is de belangrijkste factor die de voortplanting van de zeehonden negatief beïnvloedt. Met name PCB's en metabolieten ervan worden verantwoordelijk geacht voor een verminderde reproductie bij zeehonden in de Waddenzee (Reijnders 1984, 1986, 1988; Reijnders & Brasseur 1992). De stoffen verstoren het hormonale systeem, en daarmee onder andere de voortplanting. Daarnaast zijn er recente aanwijzingen over negatieve effecten van organochloorverbindingen (waar onder PCB's, dioxinen en furanen) op het functioneren van het immuunsysteem bij zeehonden (Reijnders 1988, 1994; Reijnders & De Ruiter 1995; Ross 1995; De Swart *et al.* 1992, 1994). De combinatie van o.a. de verschillende PCB-congeneren en andere stoffen zoals DDT en PAK's in hun voedsel bepalen de toxiciteit en daarmee uiteindelijk of er negatieve effecten op reproductiesucces en overleving zullen optreden.

In een proef waarbij zeehonden gevoed werden met relatief hoog c.q. laag gecontamineerde vis, bleek dat een inname van 0,22 mg PCB en 0,13 mg DDE per dag geen meetbare gevolgen had op de voortplanting. Daarentegen werd bij een inname van 1,5 mg PCB en 0,4 mg DDE per dag bij 8 van de 12 zeehondenvrouwtjes de voortplanting verhinderd (Reijnders 1986). Bij een consumptie van 5 kg vis per dag zou dit kunnen betekenen dat een belasting van respectievelijk 0,044  $\mu\text{g}$  PCB en 0,026  $\mu\text{g}$  DDE per gram vis, geen effecten op de reproductie zou hebben en respectievelijk 0,3  $\mu\text{g}$  PCB en 0,08  $\mu\text{g}$  DDE per gram vis, wel. Deze berekening geeft de orde van grootte van het belastingniveau aan. De werkelijke drempelwaarden kunnen pas bepaald worden wanneer er meer informatie is over cumulatieve en synergetische effecten van alle contaminanten in het voedsel van de zeehonden. Ook de conditie van de individuele zeehonden speelt een rol; een verzwakt dier zal lagere drempelwaarden hebben dan een gezond dier.

Of een zelfstandig leefbare populatie zeehonden zich kan handhaven in het Deltagebied, zal dus mede afhangen van de niveaus van die organochloorverbindingen in het gebied. Omdat een goede dosis-effectrelatie ontbreekt, zeker op het gebied van de combinatie

van de verschillende stoffen, kunnen deze gegevens over gehalten en reproductieproblemen zeker niet als absolute grenzen genomen worden.

Tabel 1. Verschillend niveau van xenobionten in organismen in de Nederlandse wateren. Trends: ↑ = stijging, ↓ = daling, ↔ = geen verandering. Eenheden: 1 = /g vers produkt, 2 = /g asvrijdrooggewicht, 3 = /g vet, 4 = /g pentaan-extraheerbaar vet, 5 = som congenen 28, 52, 101, 118, 138, 153, en 180/g vet. Bron: a = Anonymus 1991; b = North Sea Task Force 1993.

	Oosterschelde	Westerschelde	Voordelta	Waddenzee-west	Waddenzee-oost	Eems-Dollard	Noordzee (Wadden)
Kwik in mossel	0,04µg <sup>1</sup> a 0,14µg <sup>2</sup> b	0,04µg ↔ a 0,2µg <sup>2</sup> b					0,13-26µg <sup>2</sup> b
Kwik in platvis		↓ a	0,07µg <sup>2</sup> a				0,13µg <sup>2</sup> a
In lever			0,5µg <sup>2</sup> b				
Cadmium in mossel	0,1µg <sup>1</sup> ↓ a 0,32µg <sup>2</sup> b	0,5-10µg <sup>2</sup> ↓ a 3,5 µg <sup>2</sup> b		2µg <sup>1</sup> ↓ a	1µg <sup>1</sup> ↓ a	4µg <sup>1</sup> ↓ a	0,45-8µg <sup>2</sup> b
Cadmium in platvis		↔ a	< 1µg <sup>1</sup> a ↓ 0,06µg <sup>2</sup> a				0,15µg <sup>2</sup> a
In lever			0,3µg <sup>2</sup> b				
Cadmium in garnaal			0,5-5µg <sup>2</sup> a				0,03µg <sup>2</sup> b
Lood in mossel	0,4µg <sup>1</sup> a 1,8µg <sup>2</sup> b	0,4µg <sup>1</sup> ↔ a 2,2µg <sup>2</sup> b					2,2-4µg <sup>2</sup> b
Lood in platvis		↔ a	0,14µg <sup>2</sup> a				0,18µg <sup>2</sup> a
PCB in mossel	0-0,1µg <sup>1</sup> ↓ a 0,05µg <sup>2(153)</sup> ↓ a 1,5µg <sup>5</sup> b	0,14µg <sup>2(138)</sup> ↑ a 9µg <sup>5</sup> b	↔ a 3-4µg <sup>5</sup> b	0,04µg <sup>2(153)</sup> ↓ a 2µg <sup>5</sup> b	0,04µg <sup>2(153)</sup> ↑ a 1,5µg <sup>5</sup> b	0,04µg <sup>2(153)</sup> ↑ a	1,6-4µg <sup>5</sup> b
PCB in platvis	↓ a		0,027µg <sup>1(27PCB)</sup>				
In lever		4µg <sup>5</sup> b	↓ a				1,9-2,8µg <sup>5</sup> b
PCB in kabeljauw lever			0,004µg <sup>1(27PCB)</sup> ↓ a				2,5 µg <sup>5</sup> b
PCB in garnaal			3µg <sup>4</sup> ↔ a				
DDT in mossel	± 0,2µg <sup>3</sup> ↔ a	0,6µg <sup>3</sup> ↔ a					
DDT in kabeljauw lever			1,0µg <sup>3</sup> ↑ a				
PAK in mossel (Bornett Σ6)	1µg <sup>3</sup> b	5µg <sup>3</sup> ↓ a 3-4µg <sup>3</sup> b	2µg <sup>3</sup> b	8µg <sup>3</sup> b	1µg <sup>3</sup> b		

Om toch een globale indruk te verschaffen over de mogelijke graad van verontreiniging waaraan zeehonden in verschillende gebieden worden blootgesteld, wordt in Tabel 1 een overzicht gegeven van de verschillende xenobionten gemeten in organismen uit diverse Nederlandse wateren. Van de weergegeven data zijn de gegevens van de sessiele dieren (mosselen) het meest indicatief voor de lokale

situatie. Vergelijking van de PCB( $\Sigma$ 7PCB)-gehalten in de mosselen geeft aan dat het niveau ervan in de Westerschelde en de Voordelta hoger is ten opzichte van de Oosterschelde en de Waddenzee, daarentegen voor PAKs (Borneff $\Sigma$ 6) lager. Aangezien de zeehonden PAKs nauwelijks accumuleren, is hier alleen de directe expositie van belang. Voor de belasting met de metalen kwik en cadmium (Hg en Cd) lijken er geen grote verschillen te bestaan tussen het Deltagebied en de Waddenzee inclusief het aangrenzende deel van de Noordzee waar zeehonden ook foerageren.

Doordat er geen dosis-effectrelaties bekend zijn, en niet exact is te voorspellen hoe het voedsel van de zeehond in het Deltagebied is samengesteld, is op basis van deze gegevens geen kwantitatieve schatting te geven van eventuele invloeden van contaminanten op voortplantingsvermogen en overleving van de zeehonden. Het lijkt gerechtvaardigd de kwalitatieve conclusie te trekken dat de huidige verontreinigingsgraad in het Deltagebied een factor zou kunnen zijn waardoor het herstel van de Deltapopulatie, door minder optimale reproductie in het gebied, enigszins geremd zou kunnen worden.

## 4 VERSTORING

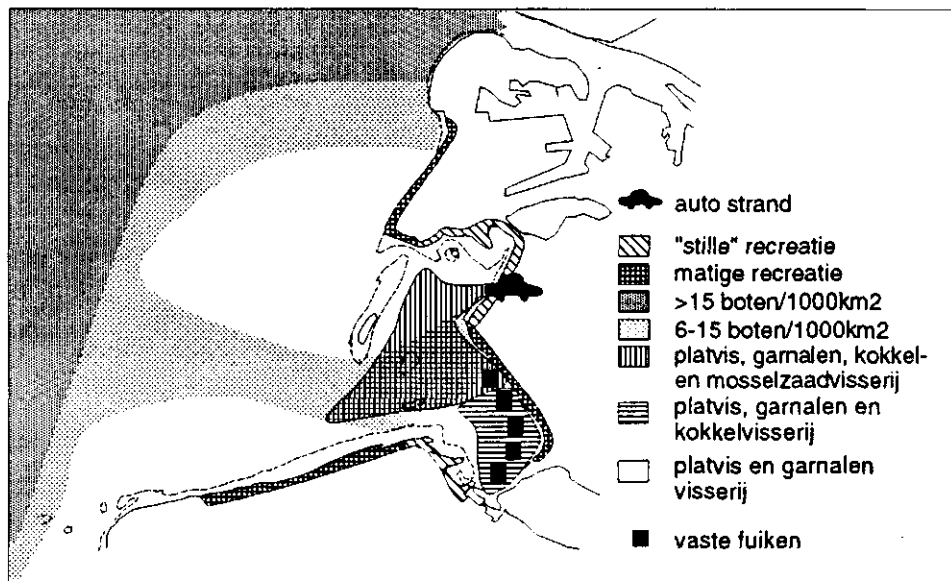
Uit onderzoek bij andere diersoorten blijkt dat oplopende niveaus van verstoring kunnen leiden tot kleine gedragsveranderingen, fysiologische veranderingen (stress) en zelfs tot emigratie en mortaliteit. Bij zeehonden ontbreken basisgegevens om verstoringdruk en de effecten ervan op de lange termijn te kwantificeren. De grootste effecten worden verwacht op de jeugdsterfte en de verspreiding van de dieren in het gebied (Brasseur & Reijnders 1994). Verstoring zou de zeehonden naar minder optimale gebieden kunnen doen uitwijken.

Omdat zeehonden in nieuwe kolonies gevoeliger voor verstoring zijn dan dieren die in gevestigde kolonies leven, is het onwaarschijnlijk dat nieuwe kolonies zich zullen vestigen in relatief zwaar verstoorde gebieden.

### 4.1 Brielse Gat

De huidige verstoringdruk in dit gebied is relatief laag, hoewel er veel verschillende menselijke activiteiten plaatsvinden (Fig. 3). In de afgelopen jaren worden steeds meer zeehonden in het Brielse Gat waargenomen (Fig. 4). Blijkbaar wordt momenteel in dit gebied een kritische grens niet overschreden. Dit geeft aan dat het gebied bij de huidige verstoringdruk potentieel geschikt is voor een vaste groep zeehonden.

---



**Figuur 3** Menselijke activiteiten in het Brielse Gat (Gegevens: Beleidsplan Voordelta)

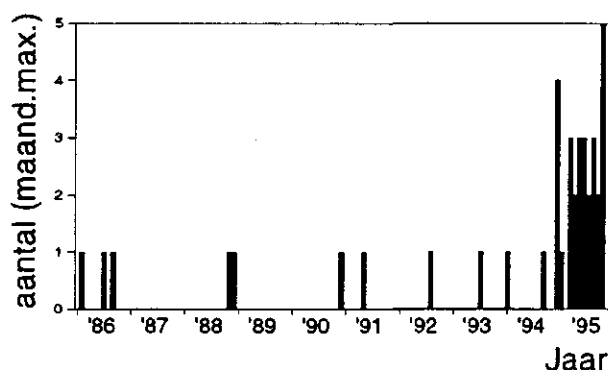
## 5 FUIKENVISSERIJ

Al in 1985 werd het probleem van verdrinking van vooral jonge zeehonden in fuiken besproken (Reijnders 1985; Dankers & Zegers 1985). Toen is geconstateerd dat bij meer dan 10% van de dood gevonden dieren, als doodsoorzaak verdrinking in fuiken kon worden vastgesteld (Reijnders 1985). Ook recent onderzoek aan uitgezette dieren in de Oosterschelde toonde aan dat waarschijnlijk 2 van de 11 dieren in fuiken stierven (Reijnders *et al.* 1990; Werner *et al.* 1995). Deze mortaliteit kan voor een groot deel worden voorkomen door het aanbrengen van een keerwant aan het einde van de eerste keel van de fuik. Daarom wordt een verplichting in de benodigde vergunning opgenomen, om een keerwant met een maaswijdte van 14 cm aan te brengen.

In de monding van het Haringvliet staan een aantal vaste fuiken (Fig. 3), deze zouden geen problemen voor de zeehonden moeten opleveren wanneer er aan de verplichting wordt voldaan. Als gevolg van de voorgenomen openstelling van de Haringvlietssluisen zal mogelijk een aantal dieren het Haringvliet in zwemmen. Daarom zouden ook in de fuiken in het Haringvliet keerwanten aangebracht moeten worden.

## 6 AANTALLEN ZEEHONDEN

Een belangrijk element voor het vestigen van zeehonden in een nieuw gebied lijkt de aanwezigheid van andere zeehonden te zijn. Blijkbaar voegen de dieren zich gemakkelijker bij een bestaande groep dan dat ze een nieuw gebied koloniseren. Dit zou gedeeltelijk de verklaring kunnen zijn van de geringe toename van nieuwe haul-out plekken in de Waddenzee, terwijl de populatie verdrievoudigd is. Dit zou gezien de kleine aantallen in het Deltagebied een rol in de rekolonisatie kunnen spelen.



Figuur 4 Maximumaantal per maand getelde zeehonden in het Brielse Gat (pers. med. N. van Swelm).

### 6.1 Brielse Gat

Zowel op het Vogeleiland als op de Hinderplaat zijn in 1994 en 1995 een toenemend aantal zeehonden waargenomen (Fig. 4). Daaruit blijkt de geschiktheid van het gebied, en worden de kansen op vestiging van meer zeehonden vergroot.

### 6.2 Deltagebied

#### *Oosterschelde*

In de afgelopen jaren is de groep in de Oosterschelde uitgegroeid van 5-6 in 1989, tot minimaal 13 in 1995 (gegevens: NBLF). De meest optimistische schatting zou zelfs boven de 20 komen (zie 6.3). In 1995 werden er zeker één, en waarschijnlijk twee jongen geboren (gegevens: NBLF). De grootste groep (13 dieren) maakt gebruik van het plaatje tussen de Oliegeul en de Roggenplaathaven. Regelmatig worden ook enkele zeehonden op de Roggenplaat en de Vondelingenplaat waargenomen.

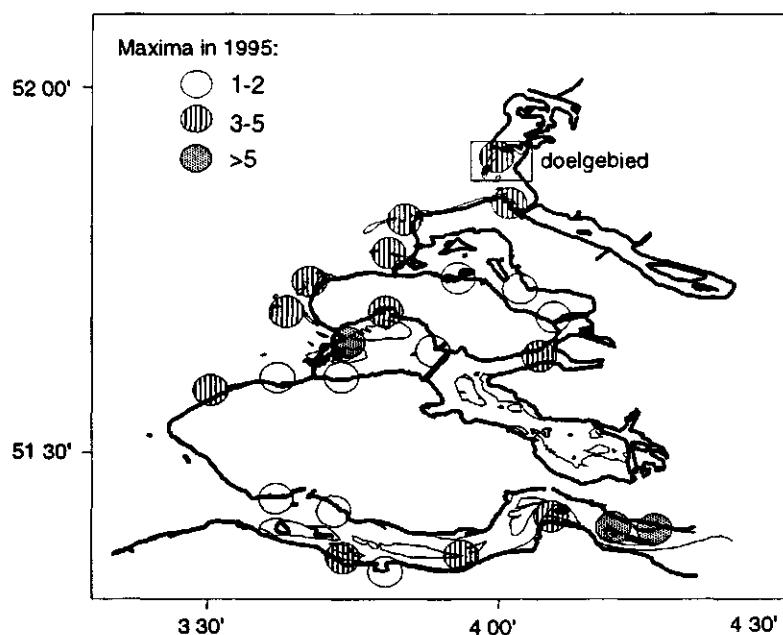
#### *Westerschelde*

Er worden regelmatig zeehonden in de Westerschelde gezien. De tegelijkertijd waargenomen aantallen variëren van 1-9 dieren. Bijna elk jaar is een pasgeboren dier aangetroffen (gegevens: NBLF). De meeste

dieren worden waargenomen op de Platen van Valkenisse. De zeehonden gebruiken ook andere platen in de Westerschelde, afhankelijk van het seizoen. Dat is vooral in het westen (Westkapelle) en het in oosten (Platen van Valkenisse), maar weinig in het middengedeelte.

#### *Voordelta*

Voor de afgelopen jaren worden regelmatig kleine groepen zeehonden op verschillende platen in de Voordelta waargenomen. Voor de kust van Walcheren wordt een enkele zeehond waargenomen. In 1995 zijn tot 5 zeehonden in de monding van het Haringvliet en 5 in de monding van de Grevelingen gemeld. De toenemende aantallen geven de potentie van het gebied aan als zeehondengebied, en de aanwezigheid van zeehonden zal de vestiging van nieuwe dieren mogelijk vergemakkelijken.



Figuur 5 Maximum aantal zeehonden per ligplaats in 1995. Deze aantallen kunnen niet opgeteld worden om de aantallen in het gehele Delta te bepalen (zie tekst).

### 6.3 Nauwkeurigheid van de tellingen

Tot op heden zijn de aantalsschattingen van de zeehonden in de Delta gebaseerd op incidentele waarnemingen. Hierbij is niet duidelijk of de tellingen op de verschillende platen binnen een laagwaterperiode zijn uitgevoerd. Omdat nog niet duidelijk is of de aanwezige zeehonden behoren tot vaste groepen of veelal "dwaalgasten" zijn, en wat de uitwisseling is tussen de verschillende platen mogen de aantallen voor de verschillende locaties niet opgeteld worden. Het is immers niet onwaarschijnlijk dat van een groep zeehonden die men de ene keer in de Oosterschelde aantreft, er sommige dieren enkele dagen later in de

monding van de Grevelingen kunnen zijn. Voorzichtige schattingen moeten daarom gebaseerd worden op het aantal dieren dat binnen één laagwaterperiode op een plek wordt gezien (maximaal 13). Regelmatige vliegtellingen over het gehele gebied zouden hiervoor een uitkomst kunnen bieden. De huidige gegevens geven wel zeer duidelijk aan hoe het Deltagebied gebruikt wordt en welke plekken in principe voldoen aan de eisen van de zeehonden (Fig. 5).

## 7 BELEID

In het beleidsplan Voordelta krijgt het Brielse Gat het accent natuur. Implementatie hiervan zal in eerste instantie een lagere verstoringsdruk tot gevolg hebben. Het gebied zal niet alleen gesloten worden voor mosselzaad-, kokkel-, fuiken- en boomkorvisserij met wekkerkettingen (platvissen en garnalen) maar ook voor de watersporters. Daarnaast zal een gedeelte van het gebied toegankelijk blijven voor extensieve, natuurgerichte vormen van recreatie. Er zal ook worden gestreefd naar een geleidelijke opheffing van het autostrand.

Mogelijk wordt de Maasvlakte in westelijke richting uitgebreid. Dit zal het huidige gebied vergroten, en wanneer de huidige geomorfologie (hoogte, profiel en bereikbaarheid van de platen) gelijkblijft, zal dit voor de zeehonden op den duur gunstig kunnen zijn. Tijdens de aanleg zal men echter wel met de mogelijke toename in verstoringsdruk rekening moeten houden.

## 8 CONCLUSIE

De huidige aanwezigheid van zeehonden in het gebied geeft aan dat het gebied in principe geschikt is voor deze diersoort. Dit blijkt ook uit de factoren die in de voorgaande hoofdstukken behandeld werden. Op het gebied van waterverontreiniging en beschikbaarheid van voedsel is de situatie minder duidelijk. Voor beide omgevingsfactoren geldt echter dat ze noch voor het Brielse Gat nog voor de rest van het Deltagebied een bepalende factor zijn tegen een eventuele uitbreiding van de al aanwezige groepen.

Het gebied van het Brielse Gat is echter relatief klein, waardoor er met twee zaken rekening gehouden moet worden. Ten eerste zal, zeker in het begin, de groep zeehonden gevoelig zijn voor verstoring en kan een uitbreiding van de huidige groep alleen slagen als rust gegarandeerd wordt. Ten tweede kan een sterke uitwisseling van zeehonden verwacht worden tussen het Brielse Gat en de andere gebieden in de Delta. Een grotere groep zeehonden in het Brielse Gat zou goed in de voorgestelde bestemming "accent op natuur" passen, omdat er een grotere natuurwaarde door wordt verkregen. Bovendien zijn de dieren goed vanaf de noordzijde van het gebied te observeren en



dit heeft een additionele waarde in het kader van de natuurgerichte recreatie, mits deze vorm van ecotoerisme goed wordt gereguleerd.

Naast de beleidsmatige veranderingen, waarbij het gebied de bestemming natuurgebied krijgt, wordt begeleidend onderzoek naar de potentiële foerageergebieden, de niveaus van vervuiling en het habitatgebruik (plaatgebruik, gedrag en verspreiding) van de zeehonden aanbevolen.

De beoogde uitbreiding van de Maasvlakte is niet in strijd met de doelstelling tot uitbreiding van de groep zeehonden in het Brielse Gat, mits de activiteiten met betrekking tot de uitbreiding geen habitatverlies met zich meebrengen. Het biedt daarentegen zelfs de mogelijkheid het haul-out gebied westwaarts uit te breiden door opspuiting van nieuwe platen. Dit zou echter vooraf gegaan moeten worden door een nauwkeurig onderzoek naar de geomorfologische ontwikkelingen in het gebied na het opspuiten.

---

## DEEL 2: PLAN VAN AANPAK

Uit de conclusie van deel 1 in dit rapport blijkt dat het Brielse Gat in potentie een geschikt zeehondenbiotoop is. Of het over een aantal jaren ook een grotere vaste kolonie zal herbergen, hangt af van een adequaat beheer en uiteraard of er zich meer zeehonden in dat gebied zullen vestigen. De vestiging van zeehonden kan op een natuurlijke manier door immigratie en geboorte in het gebied zelf ontstaan, maar kan ook gestimuleerd worden door dieren uit te zetten. Onafhankelijk van de wijze waarop deze kolonie tot stand komt, geldt dat vanuit ecologisch standpunt bezien, het onjuist is om de vestiging van een populatie in het Brielse Gat geïsoleerd te beschouwen van de Deltapopulatie. Een kolonie in het Brielse Gat zal voortdurend in contact staan met en er zal uitwisseling zijn tussen andere groepen in het Deltagebied. Uiteindelijk zal een situatie ontstaan waarbij het Brielse Gat een bepaalde functie vervult. Dat zou een kraamgebied kunnen zijn maar ook een gebied waar dieren verblijven die niet direct meedoen aan de voortplanting zoals onvolwassen dieren, surplus-mannetjes en niet-zwangere vrouwtjes. Het welslagen van een vestiging moet derhalve niet worden opgehangen aan bijvoorbeeld grote aantallen of het aantal geboorten in het gebied alleen.

De doelstelling van dit project zou moeten zijn: uitbreiding van het aantal zeehonden in de nu aanwezige groep in het Brielse Gat, zodat deze kolonie in de toekomst een bijdrage kan leveren aan de populatie in het Deltagebied. Dit kan zijn door reproductie of door jonge dieren te herbergen die later zullen deelnemen aan de reproductie eventueel elders in het Deltagebied. Alleen wanneer dit doel nagestreefd wordt, waarbij er ruimte in het beleid is voor eventuele aanpassingen met betrekking tot de bestemming van het gebied, is het ecologisch verantwoord activiteiten op korte termijn (natuurbouw gericht op zeehonden, eventueel uitzetten van zeehonden) te ondernemen. In het nu volgende gedeelte wordt ervan uitgegaan dat deze ruimte aanwezig is.

De geplande westwaartse uitbreiding van de Maasvlakte zou een mogelijkheid bieden het huidige gebied dat beschikbaar is voor zeehonden, ook westwaarts uit te breiden. Wanneer hieraan enkele aanpassingen gedaan worden, zoals het opspuiten van nieuwe platen met een zeker profiel, zou dit de leefruimte voor de zeehondengroep kunnen vergroten. Hiervoor zullen meer exacte gegevens nodig zijn over habitateisen van zeehonden.

### 9 UITBREIDING VAN DE POPULATIE EEN ACTIEVE OF PASSIEVE AANPAK

Zoals hierboven werd vermeld kan een grotere groep zeehonden in het Brielse Gat op twee manieren gerealiseerd worden: 1) door een "passieve" aanpak waarbij men streeft door passende

beheersmaatregelen naar een natuurlijke aanwas van de groep of 2) door een "actieve" aanpak waarbij naast permanente beheersmaatregelen, ook dieren in het gebied uitgezet worden. Hieruit volgen twee mogelijke basisscenario's: met (I) en zonder (II) uitzetting van dieren. Beide mogelijkheden worden vervolgens besproken en uitgewerkt.

### 9.1 Passieve aanpak: een natuurlijke aanwas

Gezien de explosieve groei van de Waddenzeepopulatie, en de grote groep in de Wash (Groot Brittannië) is te verwachten dat er op termijn meer zeehonden naar het Deltagebied zullen migreren. Dit zal voorlopig echter een klein aantal zijn (3-5 dieren per jaar). Er zijn aanwijzingen dat deze dieren tot nu toe het Deltagebied veelal als doortrekgebied gebruiken en niet tot de vaste kern behoren (Reijnders *et al.* 1990). Bovendien zal de natuurlijke aanwas via reproductie uiterst langzaam op gang komen omdat de dieren die migreren vooral jongen en subadulten zijn.

### 9.2 Actieve aanpak: het uitzetten van dieren

Een versnelling van het groeiproces van de zeehondenpopulatie, ook bij de groep in het Brielse Gat, kan worden verkregen wanneer men ervoor kiest om dieren in het gebied uit te zetten. Het uitzetten van gewone zeehonden heeft elders al eerder tot versterking van een populatie geleid. Met name in de Waddenzee zijn op grote schaal gerevalideerde zeehonden vrijgelaten (Reijnders *et al.* 1995).

Er werden al enkele malen eerder in de Oosterschelde zeehonden vrijgelaten, waarbij minstens de helft van de dieren langere tijd in het gebied bleven. Dat betrof steeds kleine groepen, 3-6 dieren. Deze bijdrage aan de groep lijkt de natuurlijke mortaliteit te compenseren en zodoende de gehele verdwijning van zeehonden te voorkomen, maar is niet voldoende om groei van de populatie te garanderen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een wezenlijke bijdrage aan de populatie geleverd kan worden, wanneer een grotere groep (10-20 dieren) binnen een jaar vrijgelaten wordt. Hiermee wordt enerzijds een substantiële kerngroep gecreëerd, waardoor het succes minder afhankelijk is van een al aanwezige groep, en anderzijds wordt de kans op reproductie, (wanneer de dieren geslachtsrijp worden) vergroot.

Voor vrijlating komen een aantal categorieën zeehonden in aanmerking:

- 1) dieren gevangen in andere populaties (binnen of buiten Nederland),
- 2) gerevalideerde dieren uit het Deltagebied,
- 3) gerevalideerde dieren uit de Waddenzee,
- 4) jonge dieren die in gevangenschap zijn geboren,
- 5) oudere dieren die in gevangenschap zijn.

Om beheerstechnische redenen zal men uiterst zorgvuldig moeten omgaan met de risico's die verbonden zijn aan het overbrengen van wilde dieren naar de Delta (CWSS 1996). Daarom komen in feite categorie 1 en 3 niet in aanmerking voor uitzetting. Uit een recent onderzoek blijkt bovendien dat in het wild gevangen, gewone zeehonden naar hun oorspronkelijke gebied terug kunnen zwemmen, zelfs over afstanden van meer dan 250 km (Olesiuk *et al.* 1995).

De gerevalideerde dieren (categorie 2) zijn in principe de zwakste uit de populatie en zouden daardoor niet als enige basis voor een nieuwe populatie moeten dienen. Dus, hoewel men er in eerste instantie voor kiest om de dieren uit het Deltagebied daar ook terug te zetten, kleven er twee nadelen aan. Naast het feit dat deze dieren qua fitness wellicht niet een goede basis zijn voor een nieuwe populatie, zal het aantal alleen te klein zijn, om de natuurlijke mortaliteit in het gebied te compenseren. Hierom kan met deze dieren het hierboven genoemde doel niet gerealiseerd worden, wél kan het terugzetten van gerevalideerde zeehonden een additionele waarde hebben naast andere scenario's.

Veel van de hierboven genoemde bezwaren zijn er niet, wanneer dieren uit gevangenschap worden ingezet (categorie 4 en 5). Hierbij zouden bij voorkeur jonge dieren (categorie 4) vrijgelaten moeten worden omdat voor de oudere dieren geldt dat de overlevingskansen in het wild kleiner is, als de dieren langere tijd in gevangenschap zijn geweest (Reijnders *et al.* 1995). Het uitzetten van dieren uit categorie 4 is mogelijk, aangezien er in Ecomare (Texel) jaarlijks dieren geboren worden. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de dieren pas na 4 tot 5 jaren geslachtsrijp worden.

## 10 SCENARIO I: NATUURLIJKE AANWAS

Het gebied zal eerst op zodanige wijze ingericht moeten zijn dat rust en geschikte habitatstructuur gegarandeerd worden. Daarvoor zullen duidelijke richtlijnen geformuleerd moeten worden. Zowel op het gebied van verstoring als op het gebied van habitatstructuur ontbreken gedetailleerde gegevens over de minimumeisen die de gewone zeehond stelt aan zijn omgeving. Maar de gegevens die in de afgelopen 24 jaar in de Waddenzee verzameld zijn, kunnen hiervoor een aanwijzing kunnen geven.

Daarnaast zal de huidige groep zeehonden nauwkeuriger gevolgd moeten worden, waarbij monitoring van de samenstelling van de groep (door individuele herkenning), het gedrag en het habitatgebruik wordt uitgevoerd en omgevingsfactoren, met name menselijk gebruik van het gebied, worden geregistreerd.

### **10.1. Inrichting van het gebied: op basis van habitateisen**

In eerste instantie zullen concrete habitateisen van de zeehonden moeten worden gedefinieerd aan de hand van de huidige en voormalige verspreiding en aantallen van zeehonden in de Waddenzee. Deze eisen moeten voor de diverse seizoenen worden vastgelegd, omdat er per seizoen duidelijk verschillen bestaan in aantalsfluctuaties tussen de gebieden.

#### ***Methode***

Aan de hand van bestaande gegevens kunnen belangrijke ligplaatseisen gedefinieerd worden. Daarbij zijn verspreiding en abundantie belangrijke variabelen die nauwkeurig moeten worden vastgelegd. Op grond daarvan kunnen een aantal criteria worden geformuleerd waaronder droogvaltijd, verstoringsdruk, exponentie en textuur van de zandbank. Uit die criteria zijn vervolgens concrete habitateisen af te leiden waaraan preferente ligplaatsen moeten voldoen. Voorzover nodig, zal op sommige plekken extra informatie verzameld worden omtrent een nauwkeuriger beschrijving, zoals sedimentsamenstelling en hellingshoek van de zandbank. Als maat voor de verstoringsdruk kunnen de bestaande gegevens over de diverse menselijke gebruikers geanalyseerd worden.

Deze gegevens zullen bij voorkeur in een GIS-systeem, of anderszins gedigitaliseerd worden opgenomen, waaruit verdere aanwijzingen gevonden kunnen worden voor de minimeisen die de zeehonden stellen aan hun leefgebied. Deze kunnen vervolgens vergeleken worden met de huidige situatie in het Brielse Gat en eventueel dienen als richtlijnen voor de inrichting van het gebied, met name wanneer de Maasvlakte uitgebreid wordt.

#### ***Tijdsplanning***

Invoering van de gegevens over de Waddenzee, verwerking hiervan en het relateren aan de situatie in het Brielse Gat zal ongeveer 6-8 mensmaanden in beslag nemen. Wanneer ervoor gekozen wordt het gebied te herinrichten, moet rekening gehouden worden met de tijd die nodig is voor de uitvoering hiervan. Dit zal afhangen van de resultaten, maar vooral van de besluitvormingsorganen ter plekke.

### **10.2. Monitoring van de veranderingen in de huidige zeehondengroep**

Voor de monitoring kunnen drie technieken worden gebruikt:

- 1) vliegtellingen,
- 2) gedragswaarnemingen,
- 3) video-identificatie.

ad 1. Tot op heden worden de tellingen van de zeehonden in het Deltagebied niet zodanig uitgevoerd dat een goede schatting van de populatiegrootte gemaakt kan worden. Hiervoor zijn geregelde vliegtellingen nodig waarbij het gehele gebied binnen

---

een getijdeperiode, bij laagwater overvlogen wordt. Mogelijk worden deze in 1996 aangevangen door de Provincie Zeeland. Wanneer dit niet het geval is, zal dit ook in de monitoring moeten worden opgenomen om de verspreiding en veranderingen daarin te volgen.

- ad 2. Gedragingen op de haul-out plekken zullen dienen ter illustratie van de mate van gewinning aan het gebied. Hiervoor kunnen duur en frequentie van haul-out gebruikt worden maar ook de mate van alertheid en de interacties met andere zeehonden.
- ad 3. Het is mogelijk dat de samenstelling van de groep zeehonden die in het Brielse Gat waargenomen worden, steeds verandert, waardoor geen sprake is van een "vaste kern" waar zich nieuwe zeehonden bij zullen voegen. Om de plaatstrouwe dieren en de passanten te onderscheiden is individuele herkenning van de dieren noodzakelijk. Bovendien kan door individuele herkenning het habitatgebruik van de verschillende individuen beter beschreven worden.

### *1. Vliegtellingen*

Vliegtellingen dienen bij voorkeur rond de kentering bij pal laagwater uitgevoerd te worden. Optimale tellingen worden verkregen wanneer ze tussen 11:00 en 16:00 uur worden uitgevoerd. De vlieghoogte bedraagt circa 500-1000 voet en de vliegsnelheid gemiddeld 60 mijl per uur. Met het toestel Cessna 172 zijn goede ervaringen opgedaan. Het is een hoogdekker waardoor het zicht naar beneden niet belemmerd is en er kan langzaam mee worden gevlogen indien dat vereist wordt. De gestelde aantallen worden tijdens de vlucht direct op een kaart ingetekend. Bij toenemende aantallen zullen op een bepaald moment bandopnamen moeten worden gemaakt die vervolgens na de vlucht op kaarten worden overgezet. Bij voorkeur zouden de tellingen van zeehonden eveneens op dia vastgelegd moeten worden om verificatie met directe tellingen c.q. bandopnamen mogelijk te maken. Daarmee is het mogelijk in de loop van de jaren de verspreiding van de dieren in relatie tot groeiende aantallen te analyseren.

### *2. Gedragswaarnemingen*

Voor de monitoring van eventuele veranderingen in het gedrag en habitatgebruik tijdens laagwater van de groep zeehonden in het Brielse Gat zullen regelmatige gedragswaarnemingen gemaakt worden. Daarbij zullen gedurende laagwater de rust, alertheid, haul-out, en eventuele interacties geprotocoleerd worden. Dit kan worden gedaan met een telescoop vanuit een observatietoren in de buurt van de zeehondenligplaats. Gegevens kunnen worden geregistreerd met behulp van een eventrecorder. De waarnemingen zullen worden vergeleken met bestaande gegevens van waarnemingen in de Oosterschelde en van de gevestigde populaties in de Waddenzee.

### *3. Video-identificatie*

Individuele herkenning is mogelijk met behulp van een voor de grijze zeehonden ontwikkeld foto-identificatiesysteem waarmee elke zeehond individueel geïdentificeerd en vervolgens gecatalogiseerd kan worden. Naast de aanpassingen die nodig zijn, omdat de kop van gewone zeehonden een ander vorm heeft en ze een ander vlekkenpatroon hebben, zullen de beelden met een gevoelige videocamera met aangepast telelens opgenomen moeten worden. Videocamera's geven een beter beeld bij opnamen op grote afstand. Dit is nodig aangezien gewone zeehonden al op grotere afstand vluchtgedrag vertonen. Opnamen met behulp van het video-identificatiesysteem worden gemaakt zowel in het gebied als op andere ligplaatsen in de Voordelta en de Ooster- en Westerschelde. Op deze manier kunnen zonder de dieren te verstoren gegevens verzameld worden over het individueel gebruik van de ligplaatsen in de loop van de seizoenen en eventueel in de loop van de jaren.

### *Tijdsplanning*

Naar verwachting zal de natuurlijke groei van de populatie langzaam zijn en pas in de loop van een aantal jaren merkbaar worden. Een significante bijdrage van de geboorten in het gebied zal pas over nog langere tijd plaatsvinden. De duur van de initiële periode van monitoring zal daarom naar verwachting 8 tot 10 jaar bedragen. Monitoring hiervan zal derhalve gedurende die tijd gepland moeten worden.

Vliegtellingen zouden gedurende de monitoringsperiode minstens een keer per maand moeten worden uitgevoerd en gedurende mei-september, twee keer per maand. Gedragswaarnemingen van de zeehonden in het Brielse Gat moeten afhankelijk van de mogelijkheid daartoe, tussen april en september ten minste een keer per maand uitgevoerd worden, gedurende enkele laagwaterperioden. Op basis van de huidige inzichten zouden ongeveer vier keer per jaar op alle ligplaatsen in het Deltagebied de zeehonden op video vastgelegd moeten worden.

## **11 SCENARIO II: UITZETTEN VAN ZEEHONDEN**

### **11.1 Inrichting van het gebied: op basis van habitateisen**

Voordat dieren in het gebied vrijgelaten worden zal net als in scenario I, het gebied ingericht moeten worden om het geschikt te maken voor een grotere groep zeehonden. Voor de methode wordt verwezen naar paragraaf 10.1.

---

## 11.2 Vrijlating en monitoring van een nieuwe zeehondengroep

Wanneer de omstandigheden in het gebied geschikt zijn gemaakt, met behulp van beleids- en beheersmaatregelen, kan een eerste groep dieren vrijgelaten worden. Met drie complementerende methoden van onderzoek kan het vestigingsproces van de dieren worden gevolgd:

- 1) volgen van dieren d.m.v. telemetrie,
- 2) gedragswaarnemingen,
- 3) video-identificatie.

- ad 1. Om in de beginperiode het gebruik van het leefgebied en het duik- en foerageergedrag te monitoren, zullen de dieren van een zender worden voorzien.
- ad 2. Door directe observaties zal het gedrag op de haul-out plekken worden gevolgd.
- ad 3. Om ook wanneer de zenders niet meer in gebruik zijn, de dieren individueel te kunnen herkennen zal video-identificatie toegepast worden. Hiermee wordt eveneens het gedrag en verspreiding van de individuele "wilde" dieren gevolgd om te worden vergeleken met de "nieuwkomers".

### 1. Telemetrie

Voordat de dieren vrijgelaten worden in het gebied wordt op hun haren een zender geplakt. Omdat verwacht wordt dat de dieren zich een gedeelte van de tijd in de Voordelta en misschien verderop in de Ooster- of Westerschelde zullen bevinden, wordt de voorkeur gegeven aan satellietzenders waarmee positie bepaald kan worden. Dit is gedeeltelijk afhankelijk van de technische ontwikkelingen, met name in de grootte van de zenders. Naast plaatsbepaling kunnen eventueel duikdiepte en zwemsnelheid gemeten worden, met behulp van een zogenaamde TDR (time-depth recorder). Tot nu toe hebben gelijksoortige zenders 2 tot 3 maanden gefunctioneerd, hetgeen genoeg lijkt om de eerste (gevoelige) periode in het vestigingsproces te volgen. Data worden bij deze methode automatisch ontvangen en doorgeseind naar een centraal adres, waardoor veldwerkzaamheden beperkt kunnen blijven.

Als alternatief kunnen VHF (Very High Frequency)-zenders gebruikt worden. Deze zouden eventueel aan een TDR gekoppeld kunnen worden. Voor positiebepalingen is men echter afhankelijk van driehoekspeilingen, dit zal in een groot gedeelte van de Voordelta niet altijd mogelijk zijn. Op een afstand van 10-15 km is automatische registratie mogelijk, waardoor veldwerk beperkt blijft. Zeker in het begin zullen dagelijkse handpeilingen ter aanvulling van de registratie noodzakelijk zijn. De levensduur van deze zenders is twaalf maanden. Afhankelijk van de periode waarin de zenders worden opgeplakt zullen ze langer of kortere tijd te ontvangen zijn, voordat ze tijdens de verharingsperiode in de zomermaanden afvallen.



Tijdens de vliegtellingen kunnen de gezenderde dieren ook worden opgespoord. Een uitbreiding van het vliegplan naar de kuststrook is daarom raadzaam.

### *2. Gedragswaarnemingen*

Gedurende de eerste drie maanden zullen intensieve gedragswaarnemingen moeten worden gedaan aan de zeehonden in het Brielse Gat. Hierbij worden dezelfde methoden gehanteerd als in paragraaf 10.2 is vermeld.

### *3. Video-identificatie*

De methodes voor video-identificatie zijn al besproken in paragraaf 10.2. Ook in dit scenario worden niet alleen de zeehonden in het Brielse Gat, maar ook de dieren in het overige Deltagebied geregistreerd.

### *Tijdsplanning*

Gedragswaarnemingen aan de zeehonden in het Brielse Gat moeten afhankelijk van de mogelijkheid daartoe, ten minste een keer per maand uitgevoerd worden, gedurende enkele laagwaterperioden. Op basis van de huidige inzichten zouden ongeveer vier keer per jaar op alle ligplaatsen in het Deltagebied de zeehonden op video vastgelegd moeten worden. Net als bij scenario I, zal ook nadat de zenders van de vrijgelaten zeehonden zijn afgefallen, gedurende een aantal jaren (8 tot 10) de groep gemonitord moeten worden op plaatstrouw en reproductiesucces.

## **12 ONDERZOEK NAAR FOERAGEERGEDRAG EN VOEDSELBESCHIKBAARHEID**

Hoewel de beschikbaarheid van voedsel geen beperkende factor zal zijn zolang de groep in het Brielse Gat nog klein is, zal met het oog op groeiende aantallen in het Deltagebied, op vrij korte termijn de voedselbeschikbaarheid voor de dieren dienen te worden onderzocht. Voordat dit in detail kan worden gedaan zal moeten worden onderzocht waar de dieren het grootste deel van hun voedsel halen. Het ontbreekt echter in het algemeen aan gegevens over de voedselstrategie van de gewone zeehond in de Delta, evenals van zeehonden in de andere gebieden. Hierdoor kan niet voorspeld worden of de dieren afhankelijk zullen zijn van de lokale bronnen of ook naar de Noordzee zullen trekken. Wanneer er daarover indicaties zijn kunnen de visgemeenschappen lokaal worden onderzocht. Om te achterhalen waar de zeehonden eten en wat ze eten zouden de volgende drie soorten gegevens als aanwijzing kunnen dienen:

- 1) gegevens van de satelliet-telemetrie,
  - 2) faecesonderzoek,
  - 3) gegevens van de gedragswaarnemingen.
-

- ad 1. De gegevens verzameld met de satelliettelemetrie kunnen hierin enige duidelijkheid geven, als gekozen wordt voor scenario II. Hiermee zal in elk geval een indicatie gekregen worden van de voedselstrategie van de jonge dieren. Gebieden die hierin herkend worden als foerageergebieden kunnen dan op de aanwezigheid van vis geanalyseerd worden, door op deze plekken te monstern. Ook zal voor de vis in dit gebied de gehalten aan verontreinigende stoffen geanalyseerd moeten worden.
- ad 2. Mogelijk kan een indicatie over het dieet verkregen worden door onderzoek aan faeces. Hierbij worden graten, otolieten en andere harde resten gebruikt om de prooi-soorten te identificeren. De faeces wordt op de haul-out plaatsen verzameld. Dit is niet in alle gebieden mogelijk, aangezien de faeces niet altijd op de ligplaatsen gevonden worden. Sterke stroming kan de plaat tijdens hoogwater "schoonsoelen". Deze methode levert een indicatie over hetgeen lokaal geconsumeerd wordt omdat verteringsnelheden bij zeehonden relatief hoog zijn.
- ad 3. In enkele gevallen kan het gedrag ook gegevens opleveren over het foerageren, met name over de foerageerritmiek maar niet zozeer over de samenstelling van het dieet.

#### *Tijdsplanning*

Deze eerste fase van het voedselonderzoek zal parallel lopen met de andere onderdelen en in eerste instantie niet veel tijd in beslag nemen, een of twee mensmaanden voor de verwerking van de extra gegevens. Wanneer meer bekend is over de strategieën van de dieren, zal een volwaardig onderzoek gepland kunnen worden zowel naar de beschikbaarheid van prooi als de benutting ervan door de zeehonden.

---

## ALGEMENE CONCLUSIE

Gezien het historische talrijke voorkomen van de gewone zeehond en de veelal antropogene oorzaken van zijn praktische verdwijning in de Zeeuwse en Zuidhollandse wateren, is het streven naar het herstel van de populatie in de Delta en in het bijzonder het Brielse Gat, uit ecologisch en natuurbeschermingsoogpunt zeker verantwoord. De hoofdconclusies uit dit rapport zijn:

- 1) Het Brielse Gat is potentieel een geschikt gebied voor een grotere groep zeehonden;
- 2) De doelstelling om de huidige groep zeehonden getalsmatig te versterken is realistisch en haalbaar.
- 3) Getalsmatige versterking van de populatie is te realiseren hetzij via natuurlijk aanwas (scenario I), hetzij door zeehonden in het gebied uit te zetten (scenario II);
- 4) Aangezien de resultaten van scenario I pas op de middellange tot lange termijn waarneembaar zullen zijn, wordt aan scenario II een duidelijk hoger prioriteit toegekend. Daarmee zal de bereidheid om in het gebied te investeren in natuurbouw en andere beheersmaatregelen hoger zijn en de acceptatie door het publiek minder op de proef worden gesteld.
- 5) Voorwaarden voor het welslagen van een uitbreiding is een toegepast beleid waarbij enerzijds het gebied zo aangepast wordt dat er optimale omstandigheden gecreëerd worden en anderzijds de veranderingen nauwkeurig gevolgd en eventueel bijgestuurd kunnen worden (monitoring).

Zeker in het kader van de mogelijke vergroting van het gebied (uitbreiding Maasvlakte), waardoor mogelijkheden ontstaan het voor de zeehonden geschikte biotoop te vergroten, zal het Brielse Gat voor de zeehonden nog waardevoller kunnen worden. Geadviseerd wordt om onder wetenschappelijke begeleiding een project op te zetten, waarbij ten eerste nauwkeurig de habitateisen van de zeehonden vastgesteld worden en op basis van deze richtlijnen het gebied in te richten. Deze inrichting zal zowel betrekking hebben op de geomorfologie (aanleg van nieuwe platen) als op het beheer (het voorkomen van verstoringen).

Voor de begeleiding is uitgebreide ervaring vereist in het uitzetten van dieren en de kennis betreffende het volgen, video-identificatie, observeren en tellen van zeehonden. Het Instituut voor Bos en Natuuronderzoek (IBN) is de enige instelling in Nederland met die ervaring. Wanneer gekozen wordt voor het uitzetten van dieren, kan bovendien de al toegezegde medewerking van Ecomare in een samenwerkingsverband omgezet worden en de dieren uit dat instituut voor de vrijlating worden gebruikt. Uitgangspunt is dat dit project alleen met instemming en in samenwerking met de diverse beleids- en beheersinstanties kan worden uitgevoerd.

## LITERATUUR

- Anonymus 1991. Trends en toestand zoute wateren 1980-1990. Een goede start voor beheer en verkenning. Min. van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.
- Anonymus 1993. Vorm in verandering: Integraal Beleidsplan Voordelta. Bestuurlijk overleg Voordelta.
- Bjørge, A., Thompson D., P. Hammond, M. Fedak, E. Bryant, H. Aarefjord, R. Roen & M. Olsen, 1995. Habitat use and diving behaviour of harbour seals in a coastal archipelago in Norway. In: A.S. Blix, L. Walløe & Ø. Ulltang (eds), Whales, seals fish and man. Elsevier Science, p 211-223.
- Brasseur, S.M.J.M. & P.J.H. Reijnders 1994. Invloeden van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen. 62p
- Brasseur, S., J. Creuwels, B. van der Werf & P.J.H. Reijnders 1996. Deprivation indicates necessity for haul-out in harbour seals. Marine Mammal Science 12(4): in press.
- Common Wadden Sea Secretariat (ed.) 1996. Conservation and management plan for the Wadden Sea seal population 1996-2000, including additional measures for the protection of the grey seal. CWSS, Wilhelmshaven (in press).
- Craeymeersch, J.A., O. Hamerlynck, K. Hostens, A. Vanreusel & M.Vincx 1990a. De ekologische ontwikkeling van de Voordelta, 1: De huidige ekologische situatie van de Voordelta. Mimeogr. report, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke & Instituut voor Dierkunde, Gent.
- Craeymeersch, J.A., O. Hamerlynck, K. Hostens, A. Vanreusel & M.Vincx 1990b. De ekologische ontwikkeling van de Voordelta, 2: De autonome ekologische ontwikkeling. Mimeogr. report, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke & Instituut voor Dierkunde, Gent.
- Dankers, N. & K. Zegers, 1985. Maatregelen ter voorkoming van verdrinking van zeehonden en hun effecten op de visvangst in harder fuiken. RIN-rapport 85/18. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel.
- Härkönen, T. 1987. Feeding ecology and population dynamics of the harbour seal (*Phoca vitulina*) in Kattegat-Skagerrak. Thesis, University of Göteborg.
- Havinga, B. 1933. Der Seehund in den holländischen Gewässern. T. ned. dierk. Ver. 3: 79-111.
- Leeuwen, P.I. van, A.D. van Rijnsdorp & B. Vingerhoed 1994. Variations in abundance of demersal fish species in the coastal zone of the Southeastern North Sea between 1980 and 1993. ICES C.M. 1994/G:10.

- Mees, J. & P.J.H. Reijnders 1994. The harbour seal, *Phoca vitulina*, in the Oosterschelde: decline and possibilities for recovery. *Hydrobiologia* 282/283: 547-555.
- North Sea Task Force (ed.), 1993. North Sea Subregion 4 assesment report 1993. NSTF.
- Olesiuk, P.F, T.G. Smith, G. Horonowitsch & G.M. Ellis 1995. Translocation of harbour seals (*Phoca vitulina*): a demonstration of homing ability and site fidelity. Presentation at the Eleventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals 14-18 Dec 1995, Orlando Florida, USA.
- Reijnders, P.J.H. 1981. Management and conservation of the harbour seal, *Phoca vitulina*, population in the international Wadden Sea area. *Biol. Conserv.* 19: 213-221.
- Reijnders, P.J.H. 1984. Man-induced Environmental Factors in Relation to Fertility Changes in Pinnipeds. *Environmental Conservation*, 11: 61-65.
- Reijnders, P.J.H. 1985a. On the extinction of the southern Dutch harbour seal population. *Biol. Conserv.* 31: 75-84.
- Reijnders, P.J.H. 1985b. Verdrinking van zeehond in fuiken. RIN rapport 85/19. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel.
- Reijnders, P.J.H. 1986. Reproductive failure in Common Seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature* 324: 456-457.
- Reijnders, P.J.H. 1988. Environmental impact of PCBs in the marine environment. In: P.J. Newman & A.R. Agg (eds.), *Environmental protection of the North Sea*. Heinemann Professional Publishing, Oxford, 1988.
- Reijnders, P.J.H., I.M. Traut & E.H. Ries 1990. Verkennend onderzoek naar de mogelijkheden voor het terugzetten van gerevalideerde zeehonden, *Phoca vitulina*, in de Oosterschelde. RIN rapport 90/10, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. 36p.
- Reijnders, P.J.H. & S.M.J.M. Brasseur 1992. Xenobiotic induced hormonal and associated developmental disorders in marine organisms and related effects in humans; an overview. In: T Colborn & C. Clement (eds), *Chemically-induced alterations in sexual and functional development: the wildlife/human connection*. *Advances in Modern Environmental Toxicology*, Vol XXI. Princeton Sci. Publishing Co.: 131-146.
- Reijnders, P.J.H. 1994. Historical population size of the harbour seal, *Phoca vitulina*, in the Delta area, SW Netherlands. *Hydrobiologia* 282/283: 557-560.
- Reijnders, P.J.H., S.M.J.M. Brasseur & E.H. Ries 1995. The release of seals from captive breeding and rehabilitation programmes: a usefull management tool? *Mar. Fish. Rev.* (accepted).
- Reijnders, P.J.H. & E.M. de Ruiter-Dijkman 1995. Toxicological and epidemiological significance of pollutants in marine mammals. In: A.S. Blix, L. Walløe & Ø. Ulltang (eds), *Whales, seals fish and man*. Elsevier Science, p 575-587.

- Ross, P.S. 1995. Seals, pollution and disease: environmental contaminant-induced immunosuppression. PhD-thesis Univ. Utrecht.
- Swart, R.L. de, I.K.G. Visser, P.S. Ross, P.J.H. Reijnders, F.G.C.M. Uytdehaag, J.G. Vos & A.D.M.E. Osterhaus 1992. The influence of environmental contaminants on the functioning of the immune system of pinnipeds. *Neth. Inst. Sea Res. Publ. Ser.* 20: 295-297.
- Swart, R.L. de, P.S. Ross, L.J. Vedder, H.H. Timmerman, S. Heisterkamp, H. van Loveren, J.G. Vos, P.J.H. Reijnders & A.D.M.E. Osterhaus 1994. Impairment of immune function in harbour seals (*Phoca vitulina*) feeding on fish from polluted waters. *Ambio* 23: 155-159.
- Thompson, P.M. & D. Miller 1990. Summer foraging activity and movements of radio-tagged Common Seals (*Phoca vitulina* L.) in the Moray Firth, Scotland. *J. Appl. Ecol.* 27: 492-501.
- Thompson, P.M., G.J. Pierce, J.R.G. Hislop, D. Miller & J.S.W. Diack 1991. Winter foraging by Common Seals (*Phoca vitulina*) in relation to food availability in the inner Moray Firth, N.E. Scotland. *J. Anim. Ecol.* 60: 283-294.
- Werner, M.H.J., S.M.J.M. Brasseur, E.H. Ries & P.J.H. Reijnders, 1995. Habitat gebruik, activiteitspatroon en gedrag van teruggezette, gerevalideerde gewone zeehonden in de Oosterschelde: winterperiode 1993/1994. IBN-rapport 180. Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen, 70p.
-

### Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen. Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

Onderstaande lijst vermeldt alleen de rapporten die in 1995 en 1996 zijn verschenen. Een volledige lijst is op aanvraag verkrijgbaar.

- 123 B.C. van Dam 1995. Methoden om de vatbaarheid van populieren voor populiereroest (*Melampsora larici-populina* Kleb.) te toetsen. 52 p. f 40,-
- 124 J.P. Peeters 1995. De ontwikkeling van verschillende boomsoorten op opgespoten havenslib in de Johannapolder nabij Poortugaal (proefveld 15, onderzoek in de periode 1970 t/m 1989). 100 p. f 50,-
- 125 A.F.M. van Hees 1995. 'Vechtlanden' bosreservaat Ommen; bossamenstelling en bosstructuur in de steekproefcirkels. 60 p. f 40,-
- 126 A.F.M. van Hees 1995. 'Het Leesten' bosreservaat Ugchelen; bossamenstelling en bosstructuur in de steekproefcirkels. 104 p. f 50,-
- 127 J. van den Burg 1995. Naaldvergeling, naaldval, naaldsamenstelling en bodemchemische eigenschappen van douglascultures en jonge douglasopstanden in de boswachterij Staphorst (winter 1990/91). 19 p. f 20,-
- 128 J. van den Burg 1995. Enkele gevolgen van de toepassing van de volle-boommethode voor de volgende bosgeneratie. 108 p. f 50,-
- 129 J. van den Burg 1995. Reacties van zomereik en douglas op overmatige stikstof- en zuurbemesting van zandgronden in een potproef (vj. 1987 t/m nj. 1989). 56 p. f 40,-
- 130 J.C.A.M. Bervaes & L.M. van den Berg 1995. De compacte stad, het groen aan snee? 32 p. f 30,-
- 131 N.H. Edelenbosch 1995. Aanwasbepaling en nieuwe houtoogstprognoses op basis van herhaalde inventarisaties in boswachterij Smilde. 98 p. f 40,-
- 132 P.A.M. Visschedijk 1995. Beoordeling beheerskosten ten behoeve van recreatie in SBB terreinen. 22 p (niet leverbaar)
- 133 M.E.A. Broekmeyer 1995. Bosreservaten in Nederland. 87 p. f 46,-
- 134 D.A. Jonkers 1995. De fauna van de grote heidevelden in de gemeente Nunspeet. 142 p. f 50,-
- 135 H.G.J.M. Koop & L.J. van Os 1995. Start monitoring Natuurboszone Amsterdamse Bos; deelrapport 3. 65 p. f 40,-
- 136 J.B. den Ouden 1995. A-locatie bossen in Limburg; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van bosrelicten in de provincie Limburg. 181 p. f 75,-
- 137 B. Ploeger 1995. Recreatie en natuur in de Loonse en Drunense Duinen; deelonderzoek recreatietellingen en enquêtes. 107 p. f 50,-
- 138 H.G.J.M. Koop & M.E.A. Broekmeyer 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 1: bosreservaat Starnumansbos, Gaasterland. 44 p. f 35,-

- 139 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 2: bosreservaat Lheebroek, Dwingeloo. 53 p. f 44,-
- 140 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 3: bosreservaat Galgenberg, Amerongen. 39 p. f 35,-
- 141 H.G.J.M. Koop & M.E.A. Broekmeyer 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 4: bosreservaat Tussen de Goren, Chaam. 37 p. f 32,-
- 142 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 5: bosreservaat Vijlnerbos, Vaals. 46 p. f 34,-
- 143 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 6: bosreservaat Vechtlanden, Ommen. 46 p. f 34,-
- 144 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 7: bosreservaat Zeesserveld, Ommen. 37 p. f 32,-
- 145 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 8: bosreservaat Meerdijk, Spijk-Bremerberg. 52 p. f 36,-
- 146 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 9: bosreservaat Pijpebrandje, Speulderbos. 46 p. f 34,-
- 147 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 10: bosreservaat Nieuw Milligen, Garderen-Oost. 41 p. f 32,-
- 148 H.G.J.M. Koop 1995. De bosstructuur van de kernvlakte in Het Leesten, bosreservaat 14. 19 p. f 20,-
- 149 P.M. Vis 1995. De bosstructuur van de kernvlakte in het Leenderbos, bosreservaat 23. 21 p. f 30,-
- 150 A.H.F. Stortelder, E. Platje & Th. Giessen 1995. Ecologisch beheer van beplantingen langs rijkswegen in Drenthe. 97 p. f 40,-
- 151 J.J.L. Sluijsmans & J.H. Spijker 1995. Onderzoek naar onkruidbestrijding op verhardingen; praktijkproeven en de mening van bewoners in de Bredase wijk 'Hoge Vucht'. 76 p. f 40,-
- 152 J.K. van Raffe 1995. Evaluatie van het Districtsmeerjarenplan; de evaluatie van een (nieuw) tactisch plan van Staatsbosbeheer en de daarvoor ontwikkelde computerprogrammatuur. 102 p. f 50,-
- 153 L.W.G. Higler, H.M. Beijer & W. van der Hoek 1995. Stroom in het landschap; ecosysteemvisie beken en beekdalen. 132 p. f 50,-
- 154 J.G. de Molenaar 1995. Systeembeschrijving van de heide. Basisrapport heide 1; een bouwsteen voor het ontwikkelen van een kennismodel voor het heidebeheer. 99 p. f 40,-
- 155 J.G. de Molenaar 1995. Biodiversiteit en terreinheterogeniteit. Basisrapport heide 2; de ecologische betekenis van milieuvariatie. 66 p. f 40,-
- 156 J.G. de Molenaar 1995. Terreinheterogeniteit in de heide. Basisrapport heide 3; ecologische betekenis en praktische consequenties van milieuvariatie in de heide. 51 p. f 40,-
- 157 J.G. de Molenaar 1995. Functioneren en beheren van heide. Basisrapport heide 4. 44 p. f 30,-
- 158 J.L. Guldmond 1995. Mogelijkheden voor het behoud van de iep in Nederland. 48 p. f 30,-
- 159 D. Wijnbelt 1995. De relatie tussen leef- en gedragsstijl en woonmilieuvoorkeur in Nijmegen en de Waalsprong. 61 p. f 40,-
- 160 P.F.M. Verdonchot, H.G. Mosterdijk, W. Cellarius & M. van den Hoorn 1995. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkswaarden 8; de verspreiding en monitoring van veensteekmuggen in 1994. 78 p. f 40,-



- 161 T.A. de Boer 1995. Zeilvliegen in Nederland. 21 p. f 30,-
- 162 H. Koop & S. van der Werf 1995. Natuurlijke bosgemeenschappen A-locaties en boscomplexen; achtergronddocument bij de Ecosysteemvisie Bos. 230 p. f 70,-
- 163 S.P. Tjallingii, J.H. Spijker & C.A. de Vries 1995. Ecologisch stadsbeheer; aanzetten voor een strategie voor de stad Utrecht. Kadernota in opdracht van de Dienst Stadsbeheer van de gemeente Utrecht. 84 p. f 40,-
- 165 K.G. Kranenburg & S.M.G. de Vries 1995. Hybride lariks uit de zaadgaard Vaals. 30 p. f 30,-
- 166 D.A. Jonkers 1995. Monitoring en evaluatie voor de beheersvisie op een aantal heidevelden in de gemeente Nunspeet. 21 p. f 30,-
- 167 G.M.J. Mohren (eindredactie) 1995. Simulatie van effecten van luchtverontreiniging en bodemverzuring op naaldbossen: toepassingen van een geïntegreerd opstandsmodeel. 194 p. f 60,-
- 168 D.A. Jonkers 1995. Vogels en heterogeniteit van heideterreinen. Basisrapport heide 5. 48 p. f 30,-
- 169 M.H.A. van den Ham & R.H.M. Peltzer 1995. Dosis-effect-relatieonderzoek en ecologische verbindingszones; evaluatie van het dosis-effect-relatieonderzoek en onderzoek naar de mogelijkheden voor recreatie én natuur binnen de ecologische verbindingszones van de hogere zandgronden. 90 p. f 40,-
- 170 J. Verboom, J.H. Faber, J.T.R. Kalkhoven, J.B. Latour, P.F.M. Opdam & L. Posthuma 1995. Milieuverkenningen en fauna; op weg naar multiple-stress modellen. 86 p. f 40,-
- 171 G. van Donkersgoed & J.K. van Raffe 1995. Handleidingen SDT, RBS en DMP; handleidingen van de computerprogrammatuur die is gebruikt bij de evaluatie van het Districtsmeerjarenplan van Staatsbosbeheer. 78 p. f 40,-
- 172 P.J.M. Bergers & R.C. van Apeldoorn 1995. Gebiedsgericht en soortgericht beleid in moerassen; de noordse woelmuis als toets. 40 p. f 30,-
- 173 J.C.M. van Haren & P.F.M. Verdonschot 1995. Proeftabel Nederlandse Culicidae. 106 p. f 50,-
- 174 J.K. van Raffe 1995. Functioneel en technisch ontwerp SDT, RBS en DMP; functioneel en technisch ontwerp van de computerprogrammatuur die is gebruikt bij de evaluatie van het Districtsmeerjarenplan van Staatsbosbeheer. 97 p. f 40,-
- 175 J. van den Burg 1995. De groei van de berk in Nederland. 37 p. f 20,-
- 178 H.J. Hekhuis & D.W. Bruil 1995. Handhaving groene wetten: samen naar een oplossing! Knelpunten en oplossingen voor een effectieve handhaving van de natuurbeschermingswetgeving. 137 p. f 50,-
- 179 R.J.A.M. Wolf 1995. Geschiedenis en beheer van de Nederlandse ooibossen. 131 p. f 50,-
- 180 M.H.J. Werner, S.M.J.M. Brasseur, E.H. Ries & P.J.H. Reijnders 1995. Habitatgebruik, activiteitspatroon en gedrag van teruggezette, gerevalideerde gewone zeehonden in de Oosterschelde: winterperiode 1993/1994. 70 p. f 40,-
- 181 N.H. Edelenbosch & E.J. Dik 1995. Mengteelt van populieren met suikerbieten, snijmaïs en gras. Deel 1: Economische evaluatie van mengteelt van bomen met landbouwgewassen. 99 p. f 40,-
- 182 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1995. De invloed van insectenbestrijding en bemesting op de vitaliteit en groei van verzwakte zomereiken. 51 p f. 40,-

- 183 J.F. Jonkhof & S.P. Tjallingii 1995. Water in Ypenburg. Een structuurschets van het watersysteem voor het stedenbouwkundig plan van VINEX-locatie Ypenburg. 22 p. f 30,-
- 184 De betekenis van bossen; voordrachten gehouden op het IBN/IKC - symposium 'De betekenis van bossen'. 1995 140 p. f 50,-
- 185 B.C. van Dam, C.C.G. van Doorn, Y. van Oort & P. Goedhart 1995. Methoden om de vatbaarheid van schietwilg (*Salix alba*) voor de watermerkziekte (*Erwinia salicis*) te toetsen. I Een biotoets. 82 p. f 44,-
- 186 J.L. Mulder 1995. Herintroductie van dassen in Overijssel en Friesland. 44 p. f 32,-
- 187 F.A. Bink 1995. Relaties tussen dagvlinders en milieutypen op de heide. Basisrapport heide 6. 36 p. f 30,-
- 188 D.A. Jonkers 1995. Herpetofauna en de heterogeniteit van heidevelden. Basisrapport heide 7. 34 p. f 30,-
- 189 R.H.M. Peltzer 1995. Recreatie en natuur in de Loonse en Drunense Duinen; deelonderzoek relatie en natuur. 168 p. f 62,-
- 190 S.P. Tjallingii & J.F. Jonkhof (red.) 1995. De Twee Netwerken en de Stolp; een verkennend onderzoek naar de combinatiemogelijkheden van twee strategische benaderingen. 68 p. f 40,-
- 191 A.P.P.M. Clerkx & M.E.A. Broekmeyer 1995. Bosstructuur en bossamenstelling van bosreservaat 'Zeesserveld'; luchtfoto's en steekproefcirkels. 44 p. f 30,-
- 192 R.H.M. Peltzer & T.A. de Boer 1995. Het recreatieve gebruik van de Eijerlandse Duinen en het Krimbos op Texel. 73 p. f 40,-
- 193 J.T.R. Kalkhoven, R.C. van Apeldoorn & R.P.B. Foppen 1995. Fauna en natuurdoeltypen; minimumoppervlakte voor kernpopulaties van doelsoorten zoogdieren en vogels. 134 p. f 50,-
- 194 G.W.T.A. Groot Bruinderink, E. Hazebroek, A.T. Kuiters & P.A. Slim 1995. Geschiktheid van delen van de Utrechtse Heuvelrug en naburige uiterwaarden als leefgebied voor edelhert en wild zwijn. 46 p. f 32,-
- 195 A. Oosterbaan, C.A. van den Berg, B.C. van Dam, C.C.G. van Doorn & L.G. Moraal 1995. Bandnecrose, bruinverkleuring en naaldval bij grove den. 31 p. f 30,-
- 196 B.R. Bierhuizen & P.J.M. Bergers 1995. De noordse woelmuis in het herinrichtingsgebied polder Zeevang, Noord-Holland. 50 p. f 30,-
- 197 J.P. Peeters, C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1995. De groei van tamme kastanje (*Castanea sativa*) in Nederland. 23 p. f 30,-
- 198 A.H.P. Stumpel & H. van der Voet 1995. Nieuwe poelen nuttig? Een oriënterend onderzoek naar de kolonisatie door kikkers, padden en salamanders. 59 p. f 40,-
- 199 A.P.P.M. Clerkx, M.E.A. Broekmeyer & H.G.J.M. Koop 1995. Bosdynamiek in de Otterskooi; tien jaar monitoring van een elzenbos. 105 p. f 55,-
- 201 J. van den Burg 1996. Literatuurlijst van het groeiplaatseisenonderzoek met boomsoorten in Noord- en West-Europa. 37 p. f 30,-
- 202 B. Spaans, L. Bruinzeel & C.J. Smit 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. 134 p. f 50,-
- 203 G.J.M. Wintermans 1996. Versturende effecten voor vogels van de aanleg van een afvalwaterpersleiding (AWP-2) door het Markiezaat. 29 p. f 30,-

- 204 W.K.R.E. van Wingerden, R.J.M. van Kats & D.R. Lammertsma 1996. Een verkennende studie naar het voorkomen van de Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum* L.) in uiterwaarden. 53 p. f 40,-
- 205 E.A.P. Wieman & H. Hekhuis 1996. Deel A: Bedrijfseconomische consequenties en functie vervulling van kleinschalig bosbeheer; modelberekeningen en praktijksituaties 152 p. Deel B: Bijlagen. 194 p. Deze twee delen zijn niet afzonderlijk te bestellen. f 77,-
- 207 T.A. de Boer 1996. De effecten van waterrecreatie op de natuur in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee: een literatuuronderzoek. 45 p. f 30,-
- 208 S.M.J.M. Brasseur & P.J.H. Reijnders 1996. De zeehond terug op z'n bank; een haalbaarheidsstudie voor het Brielse Gat. 31 p. f 30,-